
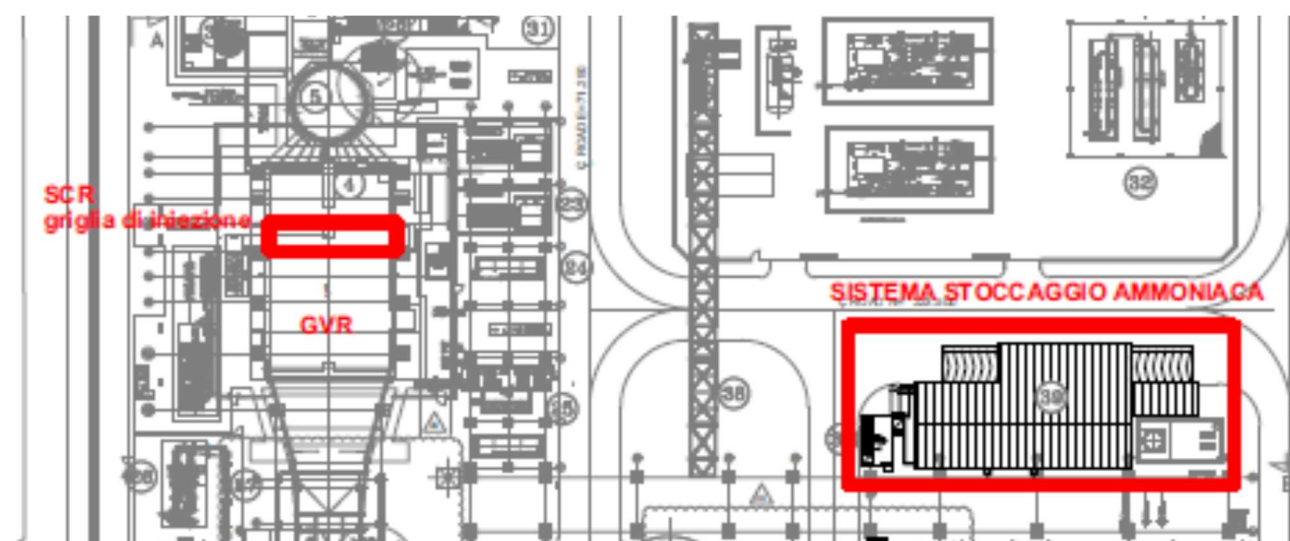
 <b>ENGINEERING AND CONSTRUCTION</b>				<b>RELAZIONE TECNICA</b>									
				Documento / Document no. <b>PBCFU98009</b>					Pagina Sheet <b>1</b> di of <b>5</b>				
PROGETTO Project <b>FUSINA – CAPACITY MARKET ITALY</b>				Indice Sicurezza Security Index									
				Uso Aziendale / P									
TITOLO Title				<b>RELAZIONE SUL SISTEMA AMMONIACA E MISURE DI ABBATTIMENTO DEGLI SFIATI</b>									
CLIENTE Client				<b>ENEL PRODUZIONE S.p.A.</b>									
JOB no.				Document no. <b>PBCFU98009</b>									
INOLTRO AL CLIENTE Client Submittal		<input type="checkbox"/> PER APPROVAZIONE For Approval		<input type="checkbox"/> PER INFORMAZIONE For Information Only		<input type="checkbox"/> NON RICHIESTO Not Requested							
SISTEMA System <b>00B</b>		TIPO DOCUMENTO Document Type <b>TL</b>		DISCIPLINA Discipline <b>G</b>		FILE File		<b>PBCFU98009.01</b>					
REV	DESCRIZIONE DELLE REVISIONI / Description of Revisions												
00	Emissione												
01	Revisione per integrazione commenti MASE												
01	30/07/2023	ES											
			MSL	CIV	IMP	PRO	C&A	COS				PRO PE	
REV	Data Date	Scopo Scope	Preparato Prepared by	Collaborazioni Co-operations							Approvato Approved by	Emesso Issued by	

	<b>FUSINA – CAPACITY MARKET ITALY</b> <small>INTERNAL</small>	Documento Document no. <b>PBCFU98009</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV.01    30/07/2023
		Pagina Sheet <b>2</b> di of <b>6</b>

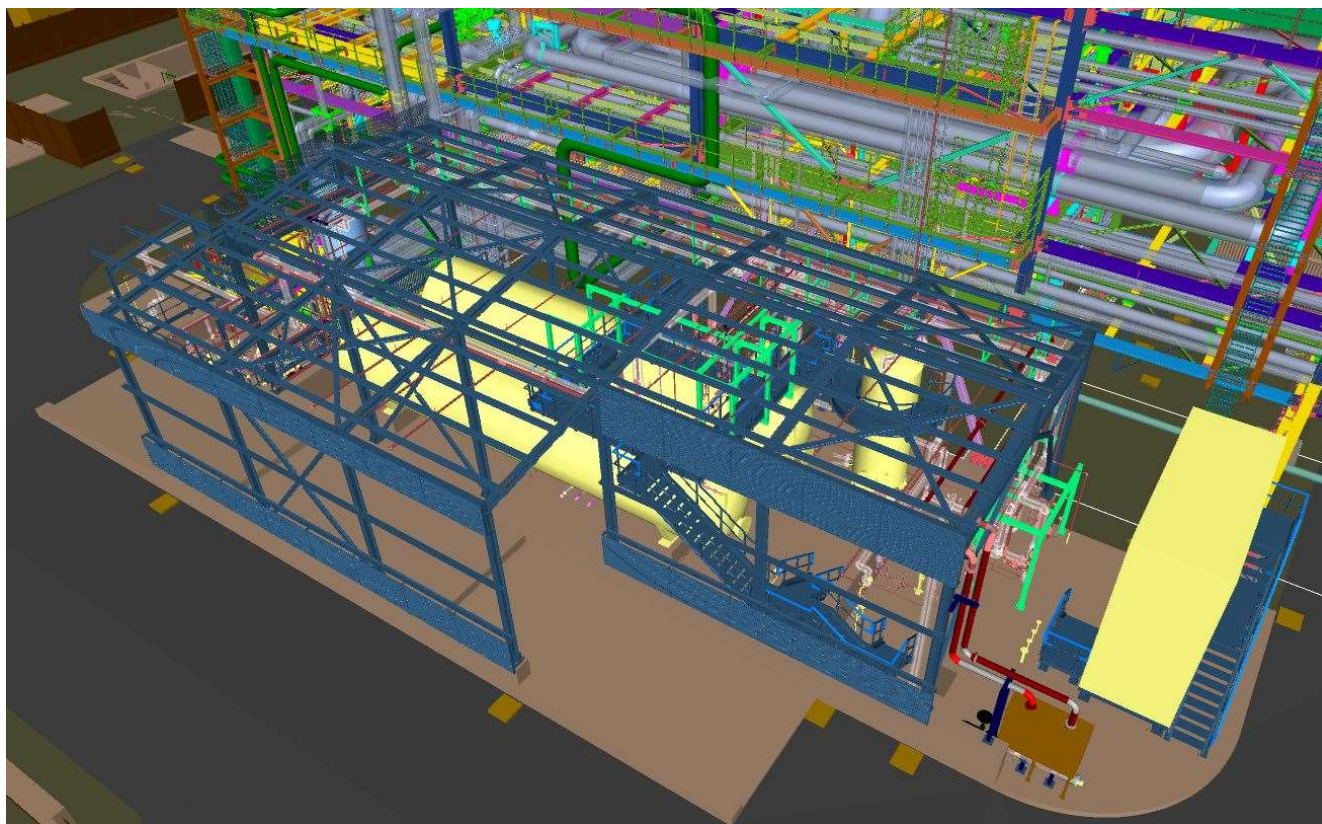
## 1. OGGETTO

Il presente documento descrive il sistema di stoccaggio ammoniaca in soluzione acquosa, utilizzato a servizio del SCR e le relative misure di abbattimento degli sfiati.

Il sistema è installato in un'area dedicate all'interno del ciclo combinato e tutti i suoi componenti sono posizionati sotto una tettoia di protezione dalla radiazione solare. La tettoia è chiusa su due lati con una pannellatura, mentre sul terzo lato è presente un pipe-rack di collegamento.



	<b>FUSINA – CAPACITY MARKET ITALY</b> <small>INTERNAL</small>	Documento Document no. <b>PBCFU98009</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV.01    30/07/2023
		Pagina    3    di Sheet    of    6



## 2. DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

Il funzionamento del sistema di stoccaggio della soluzione ammoniacale è completamente automatico, richiedendo minimi interventi da parte degli operatori, a parte la procedura di scarico della soluzione ammoniacale e la procedura di svuotamento finale della vasca di scarico, per i quali è richiesta la presenza dell'operatore per l'aggancio/scollegamento del carrello e i comandi locali normalmente necessario per l'attivazione della pompa.

La planimetria generale del sistema è riportata nell'allegato [1] di questa relazione, mentre negli allegati [2] e [3] sono richiamati gli schemi di funzionamento principali.

### Serbatoi stoccaggio

Sono presenti n.2 serbatoi di stoccaggio di capacità 100 m<sup>3</sup>, di cui uno esercito pieno e l'altro vuoto. Sono collegate agli stessi n.2 pompe di circolazione (2x100%, una attiva/una di riserva) soluzione ammoniacale che garantiscono la pressione richiesta al limite di batteria con il sistema SCR.

*Questo documento è proprietà di Enel. E' severamente proibito riprodurre anche in parte il documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione scritta.*

*This document is property of Enel. It is strictly forbidden to reproduce this document, wholly or partially, and to provide any related information to others without previous written consent.*

	<b>FUSINA – CAPACITY MARKET ITALY</b> <small>INTERNAL</small>	Documento Document no. <b>PBCFU98009</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV.01    30/07/2023
		Pagina Sheet <b>4</b> di of <b>6</b>

Le pompe di circolazione ricevono la soluzione di ammoniaca dal serbatoio di stoccaggio attivo e ricircolano la soluzione in un circuito chiuso allo stesso serbatoio di stoccaggio. E' presente una valvola di controllo della pressione che regola la pressione tramite un anello di controllo dedicato, utilizzando il segnale proveniente dagli strumenti ridondanti. Una linea dedicata dal circuito di ricircolo serve l'evaporatore del sistema SCR.

In risposta al punto 3d) della richiesta di integrazione si fa presente che i serbatoi di stoccaggio della soluzione ammoniacale sono tamponati con azoto, fornito da apposite bombole; la fase gassosa presente sopra il liquido all'interno dei serbatoi è costituita pertanto da una miscela di vapor d'acqua, vapore di ammoniaca e azoto. In conseguenza della sua composizione non si prevede il rischio di esplosione della stessa.

Il volume di soluzione ammoniacale consumato durante l'esercizio dell'impianto è rimpiazzato dall'azoto.

In risposta al punto 3b) della richiesta di integrazione si fa presente che durante il progressivo riempimento dei serbatoi di stoccaggio nella fase di scarico della soluzione ammoniacale dall'autobotte, la fase vapore presente negli stessi è convogliata all'autobotte (non allo scrubber). Per tale motivo il fume scrubber non riceve un carico aggiuntivo di vapori ammoniacali durante lo scarico autobotte.

### Scrubber fumi

Accanto ai due serbatoi principali di stoccaggio è presente uno scrubber fumi che ha la funzione di serbatoio di assorbimento atmosferico, di volume netto di liquido pari a 10 m<sup>3</sup>. Anche il suddetto scrubber è coperto dalla tettoia già menzionata in precedenza.

Per i dati tecnici e dimensionali si rimanda agli allegati [4] e [5], mentre il documento di processo che descrive le modalità di funzionamento che hanno condotto a tale dimensionamento è l'allegato [6].

Esso raccoglie le linee di sfiato dei serbatoi di scarico e stoccaggio; tali linee scaricano sotto un battente d'acqua demi per fornire una contropressione positiva ed evitare lo scarico diretto dei vapori di ammoniaca in atmosfera. Nelle linee di sfiato non sono installate valvole o altri componenti di alcun genere per consentire la libera "respirazione" dei serbatoi di accumulo.

Quando la temperatura ambiente aumenta e di conseguenza aumenta la temperatura all'interno dei serbatoi di stoccaggio, aumenta la tensione di vapore della soluzione di ammoniaca, costringendo naturalmente una miscela di azoto, vapore acqueo e vapori di ammoniaca ad essere scaricata nello scrubber dei fumi attraverso le linee sommerse dello sfiato. L'autocisterna dell'ammoniaca (durante la fase di scarico) e il serbatoio di scarico sono anch'essi collegate all'abbattitore fumi tramite linea libera (assenza di valvole per evitare lo scarico diretto dei vapori di ammoniaca in atmosfera).

Il livello del liquido all'interno dello scrubber fumi è costantemente monitorato e mantenuto automaticamente al di sopra di un livello minimo tramite due trasmettitori di livello ridondanti e la valvola on/off demi water che si apre automaticamente ogni volta che il livello del liquido scende sotto la soglia di livello minimo. Una volta superato il livello minimo del liquido, la valvola di intercettazione dell'acqua demi torna automaticamente in posizione chiusa.

*Questo documento è proprietà di Enel. E' severamente proibito riprodurre anche in parte il documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione scritta.*

*This document is property of Enel. It is strictly forbidden to reproduce this document, wholly or partially, and to provide any related information to others without previous written consent.*



	<b>FUSINA – CAPACITY MARKET ITALY</b> <small>INTERNAL</small>	Documento Document no. <b>PBCFU98009</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV.01    30/07/2023
		Pagina Sheet <b>5</b> di of <b>6</b>

A causa dell'elevata solubilità del gas di ammoniaca in acqua, l'omogeneizzazione del contenuto dello scrubber dei fumi non è necessaria su base costante. È previsto che il ricircolo e l'omogeneizzazione del contenuto dello scrubber dei fumi avvenga automaticamente ogni 24 ore, per un periodo di 20 minuti.

Nello scrubber fumi è installato un analizzatore di conducibilità per monitorare costantemente la conducibilità della miscela acqua/ammoniaca. Man mano che le bolle di vapore di ammoniaca dai serbatoi di scarico e di stoccaggio vengono disperse nello scrubber dei fumi, l'ammoniaca si dissolve nell'acqua demineralizzata e la conducibilità della soluzione aumenta. Una lettura di conducibilità equivalente a una concentrazione di ammoniaca nello scrubber dei fumi del 5% p/p, indica che il contenuto deve essere completamente o parzialmente sostituito/diluito con acqua demineralizzata fresca. Ciò richiederà all'operatore di comandare a distanza da DCS il ciclo di diluizione dello scrubber dei fumi.

Durante il ciclo di diluizione, il contenuto dello scrubber dei fumi viene normalmente scaricato in uno dei serbatoi di stoccaggio dell'ammoniaca. È comunque disponibile una linea di collegamento per scaricare il contenuto direttamente nella vasca di scarico finale. Quando il ciclo di diluizione è attivo, la pompa di recupero attiva invia il contenuto dello scrubber fumi al serbatoio di accumulo selezionato o alla vasca di scarico finale. La valvola on/off dell'acqua demi compensa automaticamente per mantenere un livello minimo di acqua all'interno dello scrubber dei fumi, come descritto in precedenza. Il ciclo di diluizione durerà 20 minuti, dopodiché la pompa attiva si arresta.

Esiste un unico sfiato di emissione in atmosfera per tutto l'impianto, che raccoglie i vent dello scrubber (DN 25) e della vasca di scarico finale (DN50), vedi allegati [1] e [2]. Le tubazioni che adducono allo sfiato sono siglate (la sigla riporta anche il diametro delle stesse).

In particolare, la quota del vent di scarico in atmosfera (DN 50) è pari a 29,7 m.

Dall'allegato [6] si evince (pag. 20) che per raggiungere la concentrazione del 5% di NH<sub>3</sub> dopo i due mesi più caldi dell'anno (con 6 giorni a 40 °C e 55 giorni a 32 °C) la quantità di acqua sarebbe 6,4 m<sup>3</sup> (322 kg di NH<sub>3</sub> vanno nel fume scrubber e si sciolgono in 6400 kg di acqua).

Però il fume scrubber è stato sovradimensionato con un volume utile di acqua pari a 10 m<sup>3</sup>; pertanto, non si raggiunge il 5% di NH<sub>3</sub> nell'acqua del fume scrubber nemmeno dopo i due mesi più caldi dell'anno, infatti la concentrazione è 3,2% (322 kg di NH<sub>3</sub> in 10000 kg di acqua).

Quindi la tensione di vapore dell'ammoniaca a 35 °C è quella di una soluzione al 3,2% e non al 5%, anche dopo i due mesi più caldi dell'anno, con conseguente riduzione della quantità di ammoniaca sfiatata in atmosfera.

Dall'allegato [6] par. 7.1, si prevede di scaricare al fume scrubber, durante i giorni più caldi dell'anno (40°C), 1417.4 moli di miscela gassosa, ovvero un volume di circa 31.77 Nm<sup>3</sup>. Considerando che questo rilascio avviene nell'arco della giornata quando il serbatoio si riscalda (ore di sole), si potrebbe considerare il rilascio in un periodo di 12 h. Per cui la portata massima scaricata dai serbatoi di stoccaggio al fume scrubber sarebbe di circa

*Questo documento è proprietà di Enel. E' severamente proibito riprodurre anche in parte il documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione scritta.*

*This document is property of Enel. It is strictly forbidden to reproduce this document, wholly or partially, and to provide any related information to others without previous written consent.*

	<b>FUSINA – CAPACITY MARKET ITALY</b> INTERNAL	Documento Document no. <b>PBCFU98009</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV.01 30/07/2023
		Pagina Sheet <b>6</b> di of <b>6</b>

**2.65 Nm<sup>3</sup>/h**, portata che verrà naturalmente scaricata dal vent con una concentrazione massima di ammoniaca come indicato sotto.

Come già detto tesi (par. 7.1 dell'allegato [6]), la concentrazione di ammoniaca all'interno del fume scrubber in questi due mesi raggiungerebbe il 3,22% w/w. Ovviamente si ipotizza di avere acqua demi pura (senza NH<sub>3</sub>) nel fume scrubber prima dei due mesi più caldi dell'anno.

In condizioni di equilibrio, l'ammoniaca in un una soluzione di ammoniaca al 3,22% w/w a 40 °C avrebbe una tensione di vapore di circa 8.4 kPa (ovvero **8.4 %v/v NH<sub>3</sub>** nello sfiato).

### 3. ALLEGATI

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1) PBCFU58312-05 | AMMONIA STORAGE SYSTEM – GENERAL & EQUIPMENT LAYOUT             |
| 2) PBCFU58318-06 | P&ID AMMONIA SYSTEM   |
| 3) PBCFU58323-05 | P&ID AMMONIA DRAINS COLLECTING SYSTEM AND FINAL DISCHARGE BASIN |
| 4) PBCFU58340-01 | AMMONIA SCRUBBER TANK – DATA SHEET                              |
| 5) PBCFU58341-02 | AMMONIA SCRUBBER TANK – ASSEMBLY & DETAILS DRAWING              |
| 6) PBCFU58305-01 | DESIGN PROCESS CALCULATION REPORT                               |